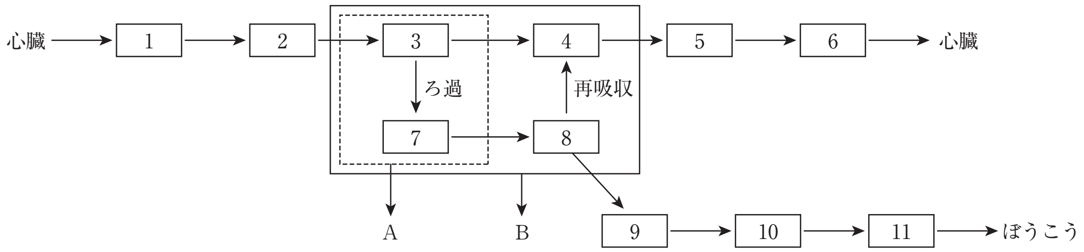
第８講　排出系

【1】 ヒトの腎臓について，以下の問に答えなさい。



図

＜語群Ⅰ＞

a．上大動脈	b．下大動脈	c．上大静脈	d．下大静脈
e．肝動脈	f．肝静脈	g．腎動脈	h．腎静脈
i．毛細血管	j．門　脈	k．腎細管	l．胆　管
m．毛細胆管	n．腎小体	o．尿のう	p．ネフロン
q．腎　う	r．糸球体	s．集合管	t．ボーマンのう
u．輸尿管	v．Ａ細胞	w．Ｂ細胞	x．シナプス
y．ランゲルハンス島			

＜語群Ⅱ＞

ア．白血球	イ．赤血球	ウ．グルコース	エ．タンパク質
オ．尿　素	カ．尿　酸	キ．水	ク．無機塩類

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問１　図は腎臓とその周辺における血液の流れと，原尿や尿の流れを表したものである。図中の空らん[1]～[11]にもっとも適した語句を＜語群Ｉ＞から１つずつ選び出し，記号(a～y)で答えなさい。

問２　図で破線で囲まれた部分Ａおよび実線で囲まれた部分Ｂは，それぞれ何と呼ばれているか。もっとも適した語句を＜語群Ｉ＞から１つずつ選び出し，記号(a～y)で答えなさい。

問３　図の中でろ過とあるが，具体的に何がおもにろ過されて[7]にこし出されるのか。＜語群Ⅱ＞の中から正しいものをすべて選び出し，記号(ア～ク)で答えなさい。

問４　図の中で再吸収とあるが，具体的に何がおもに[4]に再吸収されるのか。＜語群Ⅱ＞の中から正しいものをすべて選び出し，記号(ア～ク)で答えなさい。

問５　次の腎臓の機能に関する文章(1～9)の中から正しいものを4つ選び出し，番号で答えなさい。

1. 体内の水分量の調節にかかわっている。
2. 体液の浸透圧の調節にかかわっている。
3. 有害な物質を無害な物質に変える。
4. オルニチン回路で尿素を合成する。
5. 脳下垂体後葉から分泌されるバソプレシンの影響を受ける。
6. 副腎皮質から分泌される鉱質コルチコイドの影響を受ける。
7. 原尿の成分は血しょうの成分と同じである。
8. 尿の成分は血しょうの成分と同じである。
9. １日にこし出される原尿の量は約1～2リットルである。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問６　ヒトの腎臓は体のどの位置に存在するか。次の文章(a～j)の中から正しいものを4つ選び出し，記号で答えなさい。

ａ．横隔膜より上にある。
ｂ．横隔膜より下にある。
ｃ．腹腔の背側にある。
ｄ．腹腔の腹側にある。
ｅ．胸部の背側にある。
ｆ．胸部の腹側にある。
ｇ．右の腎臓は肝臓の真下にある。
ｈ．左の腎臓は肝臓の真下にある。
ｉ．ぼうこうの真上にある。
ｊ．脊椎の両側にある

問７　グルコースは，人体にとって必要な栄養素の1つであり，通常は尿中に排出されることはほとんどない。その理由を，20文字以内で簡潔に書きなさい。

問８　血液中のタンパク質も，グルコースと同様，尿中にはほとんど排出されない。その理由を，15文字以内で簡潔に書きなさい。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】 ヒトの肝臓に関する下記の文章を読んで各問いに答えよ。

ヒトの肝臓は消化管に付属する最も大きい内臓器官で，肝細胞が約50万個集まった（　a　）という構造単位からなる。肝臓に流入する血液のうち，小腸で吸収された血液は（　b　）と呼ばれる血管を通り，肝臓中に入る。（　b　）は，肝臓の中で毛細血管となり，血液は肝細胞で処理され，（　c　）と呼ばれる血管を経て心臓に行き全身に送られる。

肝臓は物質の合成や分解に関わる各種の機能を持ち，体液の恒常性の維持に重要な役割を持つ。肝臓の代表的な働きは物質の代謝，①胆汁の生成，体温の保持，解毒作用，血液の貯蔵および②尿素の合成である。

問１　上の文章中の（　a　）～（　c　）に当てはまる最も適当な語句を記せ。

問２　肝臓に関連する下記文章で正しいものは○を，誤りには×を記せ。

⑴　肝臓は赤褐色をしており，重さは成人で400－500gである。

⑵　肝臓の大部分は横隔膜の右下にある。

⑶　肝臓はアミノ酸からグリコーゲンを合成して蓄える。

⑷　肝臓は血液中に含まれるフィブリノーゲンの合成を行う。

問３　下線部①の胆汁中にある古い赤血球が破壊された後のヘモグロビンに由来する色素を何と呼ぶか。また，この色素が血液中に増加した時に見られる症状は何というか。

問４　下線部②について，肝臓の細胞において尿素はアンモニアから合成されるが，アンモニアはどのような成分を代謝にした結果生じるか。その名称を記せ。

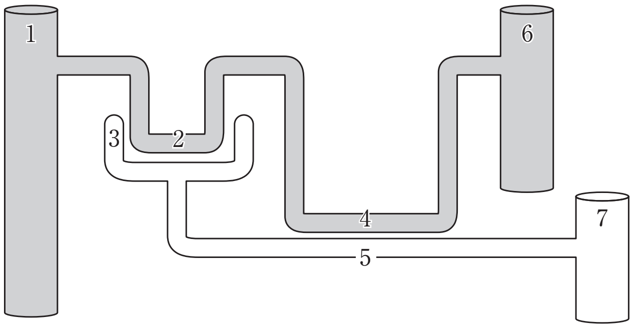
ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第８講　確認テスト

図に腎臓の構造を模式的に示す。また，表に健康なヒトの血しょう，原尿，尿の成分の質量濃度を示す。これらの図と表について，下の問い(問1～5)に答えなさい。

図



表

成　　分	質量濃度(%)		
	血しょう	原尿	尿
タンパク質	7.2	0	0
グルコース	0.10	0.10	0
尿酸	0.004	0.004	0.054
尿素	0.03	0.03	2
クレアチニン	0.001	0.001	0.075
ナトリウム	0.3	0.3	0.34
カルシウム	0.008	0.008	0.014
イヌリン	0.1	0.1	12

問１　図中の数字１～７が示す部位，２と３で構成される部位，2，3，4，5で構成される部位，それぞれの名称は何か。最も適当なものを，下の語から，それぞれ１つずつ選びなさい。

１：☐　２：☐　３：☐　４：☐　５：☐　６：☐　７：☐

２と３：☐　２と３と４と５：☐

① ネフロン　② 腎小体(マルピーギ小体)

③ ボーマンのう　④ 糸球体　⑤ 腎細管(細尿管)

⑥ 集合管　⑦ 腎動脈　⑧ 腎静脈　⑨ 毛細血管

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　表中のイヌリン以外の尿中成分を腎臓における濃縮率が高い順に並べるとどのようになるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから１つ選びなさい。

①　尿素→クレアチニン→尿酸→カルシウム→ナトリウム

②　カルシウム→ナトリウム→尿酸→クレアチニン→尿素

③　クレアチニン→尿素→尿酸→カルシウム→ナトリウム

④　尿素→クレアチニン→尿酸→ナトリウム→カルシウム

問３　表中のイヌリンは，ヒトの体内では利用されないため，静脈に注射すると，ただちに尿中に排出される多糖体である。尿は10分間に10mL生成されるとすると，１時間当たり，何mLの原尿が生成されるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから１つ選びなさい。

①　60mL　　②　600mL　　③　720mL　　④　7200mL

問４　原尿中のナトリウムの何パーセントが再吸収されたか。ただし，血しょう，原尿，尿の密度は1.0g/mLとする。最も適当なものを，次の①～④のうちから１つ選びなさい。

①　0.1％　　②　11.8％　　③　88.2％　　④　99.1％

問５　原尿中のナトリウムの再吸収を促進するホルモンはどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから１つ選びなさい。

①　鉱質コルチコイド　　②　糖質コルチコイド

③　バソプレシン　　④　パラトルモン

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第８講

【1】

問１　1 b　2 g　3 r　4 i　5 h　6 d　7 t　8 k
9 s　10 q　11 u

問２　A n　B p

問３　ウ，オ，カ，キ，ク

問４　ウ，キ，ク

問５　1，2，5，6

問６　b，c，g，j

問７　ほとんどが細尿管で再吸収されるため。

問８　糸球体で濾過されないため。［糸球体の膜を通過しないため。］

【2】

問１　a　肝小葉　b　肝門脈　c　肝静脈

問２　(1)　×　(2)　◯　(3)　×　(4)　◯

問３　ビリルビン，黄疸

問４　タンパク質(アミノ酸)

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第８講　確認テスト

問１　１　⑦　２　④　３　③　４　⑨　５　⑤　６　⑧　７　⑥
　２と３　②　２と３と４と５　①

問２　③　問３　④　問４　④　問５　①

【解説】

問１　腎臓に入った血管は腎動脈から糸球体，毛細血管を経て腎静脈に合流するのに対して，腎細管から集合管への構造は糸球体を包むボーマンのうから始まる。ゆえに2は糸球体，3はボーマンのう，5は腎細管で，4はそれを取り囲む毛細血管であると考えられる。血管は，腎動脈→糸球体→毛細血管→腎静脈と続くことから，1が腎動脈，6が腎静脈となる。7は集合管にであると考えられる。2の糸球体と3のボーマンのうを合わせた構造を腎小体(マルピーギ小体)，さらに腎小体とそれに続く腎細管，毛細血管を合わせた構造を腎単位(ネフロン)と呼ぶ。

問２　原尿から尿にかけての濃度の倍率を濃縮率と呼ぶ。表中のそれぞれの成分の濃縮率を求めると，グルコースは0倍，ナトリウムは1.13倍，カルシウムは1.75倍，クレアチニンは75倍，尿素は66.6倍，尿酸は13.5倍となる。ゆえに，濃縮率が大きい順に，クレアチニン→尿素→尿酸→カルシウム→ナトリウムとなる。

問３　イヌリンは糸球体でろ過されるが，腎細管でまったく再吸収されない。そのため，イヌリンの濃縮率は，原尿から尿にかけての液体の量の変化を反映したものになる。表よりイヌリンの濃縮率が120倍となっているが，これは単位時間の原尿量が尿量の120倍あることを示している。10分間の尿量が10mLとすると1時間当たりの尿量は60mLであり，原尿はその120倍あるので$60 \times 120 = 7200$mLとなる。

問４　一時間の原尿に含まれるナトリウムの量は，$7200 \times \frac{0.3}{100} = 21.6$g，1時間の尿に含まれるナトリウムの量は，$60 \times \frac{0.34}{100} = 0.204$gとなる。その差が再吸収された量となるので，$21.6 - 0.204 = 21.396$となる。ゆえに，$\frac{21.396}{21.6} \times 100 = 99.05\cdots$%となる。ゆえに，④が正解となる。

問５　腎細管においてナトリウムの再吸収を促すのは，副腎皮質から分泌される鉱質コルチコイドである。バソプレシンは集合管で水の再吸収を促進するホルモンである。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。